

1/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04851392 \*\*Image available\*\*

PUNCTURE NEEDLE ASSEMBLY

PUB. NO.: 07-143992 [ JP 7143992 A]

PUBLISHED: June 06, 1995 (19950606)

INVENTOR(s): MISAWA YUTAKA

APPLICANT(s): TERUMO CORP [365358] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 05-317381 [JP 93317381]

FILED: November 24, 1993 (19931124)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To prevent reliably unintentional injury of an internal organ, etc., caused by a puncture needle.

CONSTITUTION: A puncture needle assembly 1 has a puncture needle 2 consisting of a hollow pipe, a holding member 3 constituting a holding part of the puncture needle 2, a protective member 4 inserted movably in the axial direction into the inner cavity of the puncture needle 2 and a spring (an energizing means) 5 for biasing the protective member 4 in the apex direction. A sharp needle end part 21 is formed on the end of the puncture needle 2. A covering part 42 is formed on the end of the protective member 4 and when the covering part 42 is projected from the end opening 23 of the needle end part 21 by moving the protective member 4 toward the end, the tip 24 of the needle end part 21 is covered by the curve of the end part 44 of the covering part to protect an internal organ, etc. In addition, in the holding part 3, a locking mechanism 6 for controlling the movement of the protective member 4 and a retreat preventing mechanism 8 are provided.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-143992

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
A 6 1 B 17/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-317381

(22) 出願日 平成5年(1993)11月24日

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(72) 発明者 三澤 裕

神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地

テルモ株式会社内

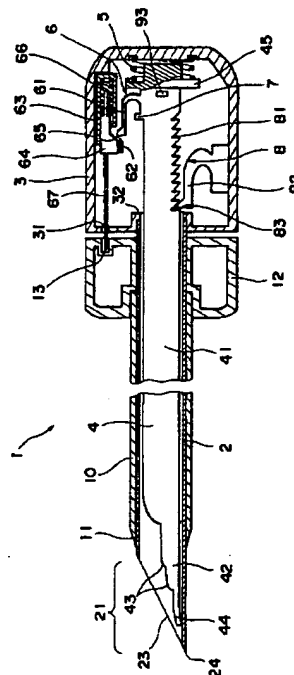
(74) 代理人 弁理士 増田 達哉

(54) 【発明の名称】 穿刺針組立体

(57) 【要約】

【構成】 穿刺針組立体1は、中空管よりなる穿刺針2と、穿刺針2の把持部を構成する把持部材3と、穿刺針2の内腔にその軸方向に移動可能に挿入された保護部材4と、保護部材4を先端方向へ付勢するばね（付勢手段）5を有する。穿刺針2の先端には、鋭利な針先部21が形成されている。保護部材4の先端には、被覆部42が形成され、保護部材4の先端方向への移動により被覆部42が針先部21の先端開口23より突出すると、被覆部先端部44が湾曲して針先部21の尖端24を覆い、臓器等を保護する。また、把持部3内には、保持部材4の移動を規制するロック機構6と、後退防止機構8が設置されている。

【効果】 穿刺針による臓器等の不本意な損傷を確実に防止する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体組織を貫通する管体の誘導に用いられる穿刺針組立体であって、先端に針先部を有する中空の穿刺針と、前記穿刺針内にその軸方向に移動可能に挿入され、弾性変形可能な被覆部を有する保護部材と、前記保護部材を前記針先部側へ付勢する付勢手段とを有し、前記穿刺針を生体組織へ穿刺する際に、前記被覆部は、生体組織から受ける反力の減少に伴って、前記穿刺針の先端開口より突出するとともに変形して針先部の少なくとも尖端付近を覆うよう構成されていることを特徴とする穿刺針組立体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば体腔鏡下手術に用いられる穿刺針組立体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、虫垂や胆嚢の切除術等において、従来の開腹手術に代わり、非開腹で行う腹腔鏡下手術が注目されている。この腹腔鏡下手術は、図 8 に示すように、腹壁 100 を貫通して腹腔 101 内に例えば 4 本のトコカル管 10 を挿入し、その内の 1 本のトコカル管 10 を介して挿入した小型カメラ 102 によって腹腔 101 内をモニター画像 103 に映し、このモニター画像 103 を見ながら、他のトコカル管 10 を介してそれぞれ挿入された鉗子 104、鋏 105 および電気メス 106 を適宜操作して、腹腔 101 内で手術を行うものである。

【0003】ところで、このような腹腔鏡下手術において、トコカル管 10 を腹壁 100 に貫通させるには、まず、穿刺針を腹壁 100 の目的部位に穿刺し、次いで、この穿刺針の外周に沿ってトコカル管 10 を挿入するが、穿刺針を腹壁に穿刺する際に腹腔内の臓器やその他の組織を鋭利な針先から保護するために、安全機構を備えた穿刺針（套管針）が提案されている（特開平 5-168644 号公報）。

【0004】この套管針は、先端に鋭利な刃先を有する中空の穿刺針（栓子）と、該穿刺針の内腔に軸方向に移動可能に挿入された遮蔽体と、遮蔽体を穿刺針の先端側に付勢するコイルばねとを有し、遮蔽体の先端は、半球状をなしている。そして、穿刺針が生体組織を貫通すると、コイルばねの作用により、遮蔽体が穿刺針の先端開口より刃先を越える位置まで突出し、腹腔内の臓器等を保護する。

【0005】しかしながら、このような従来の套管針では、生体組織（腹壁）に対し、穿刺針がその外径に相当する径の孔を開け、遮蔽体の先端が生体組織から抵抗を受けなくなるまで、すなわち、穿刺針の先端開口の全部が腹腔内に露出するような深さに穿刺されるまでは、遮蔽体が穿刺針の先端開口より突出せず、前記臓器等の保

護機能が得られないため、例えば、穿刺針を穿刺する速度が速かったり、穿刺した生体組織（腹腔）とその下部の臓器等とが接近または密着していた場合には、遮蔽体の突出が間に合わず、針先によりその臓器を損傷する恐れがある。

【0006】このように、従来の安全機構付穿刺針では、生体組織の保護機能が不完全であり、実際の使用に耐え得る十分な安全性が確保されていない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、穿刺針による臓器等の不本意な損傷を確実に防止し得る安全性の高い穿刺針組立体を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）の本発明により達成される。また、下記（2）～（9）とするのが好ましい。

【0009】（1） 生体組織を貫通する管体の誘導に用いられる穿刺針組立体であって、先端に針先部を有する中空の穿刺針と、前記穿刺針内にその軸方向に移動可能に挿入され、弾性変形可能な被覆部を有する保護部材と、前記保護部材を前記針先部側へ付勢する付勢手段とを有し、前記穿刺針を生体組織へ穿刺する際に、前記被覆部は、生体組織から受ける反力の減少に伴って、前記穿刺針の先端開口より突出するとともに変形して針先部の少なくとも尖端付近を覆うよう構成されていることを特徴とする穿刺針組立体。

【0010】（2） 前記針先部は、その軸線に対して傾斜する刃面を有し、前記被覆部は、前記刃面の傾斜角より鋭角な傾斜を有する上記（1）に記載の穿刺針組立体。

【0011】（3） 前記被覆部は、その厚さが段階的に変化する段部を有する上記（1）または（2）に記載の穿刺針組立体。

【0012】（4） 前記被覆部は、前記穿刺針の先端開口より内側に位置するときは、穿刺針の内面に規制されており、前記穿刺針の先端開口より突出すると、前記規制が解除されて前記針先部の先端側に湾曲した状態に復帰する上記（1）ないし（3）のいずれかに記載の穿刺針組立体。

【0013】（5） 前記保護部材の前記針先部側への移動を制限するロック機構を有する上記（1）ないし（4）のいずれかに記載の穿刺針組立体。

【0014】（6） 前記ロック機構は、前記穿刺針の基端側に形成された把持部に設けられ、前記穿刺針を前記管内に所定深さまで挿入したとき、前記ロック機構による前記保護部材の移動の制限が解除されるよう構成されている上記（5）に記載の穿刺針組立体。

【0015】（7） 前記保護部材が後退するのを防止する後退防止機構を有する上記（1）ないし（6）のいずれかに記載の穿刺針組立体。

【0016】(8) 前記後退防止機構は、前記穿刺針の基端側に形成された把持部に設けられている上記(7)に記載の穿刺針組立体。

【0017】(9) 前記被覆部の前記先端開口からの突出長さを知らるための表示手段を有する上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の穿刺針組立体。

【0018】

【実施例】以下、本発明の穿刺針組立体を、添付図面に示す好適実施例に基づいて詳細に説明する。

【0019】図1および図2は、それぞれ、本発明の穿刺針組立体の構成例を示す縦断面図および部分縦断面図、図3は、本発明の穿刺針組立体の先端部の構成例を示す斜視図である。なお、図1および図2中右側を基端、左側を先端という。

【0020】これらの図に示すように、穿刺針組立体1は、中空管よりなる穿刺針2と、この穿刺針2の把持部を構成する把持部材3と、穿刺針2の内腔にその軸方向に移動可能に挿入された保護部材4と、保護部材4を先端方向へ付勢するばね(付勢手段)5を有する。

【0021】穿刺針2の先端には、鋭利な針先部21が形成されている。この針先部21は、穿刺針2の軸線に対し所定角度傾斜する刃面22を有している。また、図3に示すように、針先部21の先端開口23は、楕円形状をなしている。

【0022】刃面22の傾斜角度 $\alpha$ は、特に限定されないが、 $10 \sim 30^\circ$ 程度、特に、 $20 \sim 28^\circ$ 程度とするのが好ましい。また、刃面22(研磨された部分)の形成領域は、特に限定されず、例えば、先端開口23の周囲の全周に渡って形成されていても、図3に示すように、先端側の半分程度の位置まで形成されていてもよい。

【0023】このような穿刺針2は、例えば、ステンレス鋼、アルミニウム等の金属材料または硬質プラスチックで構成されており、その外径は、好ましくは $1 \sim 1.5$ mm程度、内径は、好ましくは前記外径の $80 \sim 95\%$ 程度とされる。

【0024】また、穿刺針2の好適な長さは、使用目的や症例により異なるが、例えば腹腔鏡下手術に用いる場合、生体組織への穿刺時に、体内挿入部の長さが $50 \sim 200$ mmとなるような長さとするのが好ましい。また、穿刺針2の基端には、中空の把持部材3が固定的に接続されている。

【0025】保護部材4は、棒状の保護部材本体41を有し、その先端には、弾性変形可能な被覆部42が形成されている。この被覆部42は、保護部材本体41より薄肉に形成され、先端へ向かってその厚さが段階的に減少するような段部43を有していることが好ましい。このような段部43を形成することにより、被覆部42による針先部21の先端24の被覆を段階的に行い、刃面22を覆う面積が必要以上に増大することを抑制し、穿

刺抵抗をできるだけ小さくすることができる。

【0026】また、図4に示すように、被覆部42の段部側の先端と基端を結ぶ線分の傾斜角度(以下、被覆部42の傾斜角度という) $\beta$ は、前記傾斜角度 $\alpha$ より小さいのが好ましく、具体的には、 $\alpha - 5 \sim \alpha - 15^\circ$ 程度が好ましい。また、被覆部42の先端は、生体組織保護のため、丸みを帯びた形状とされているのが好ましい。

【0027】このような被覆部42の先端部、すなわち図示の構成では、先端側から1番目の段部43より先端側の部分(被覆部先端部44)は、舌片状をなしており、自然状態(外部応力が加えられていない状態)では、図7に示すように、針先部21の先端24側に湾曲(または屈曲)した状態となるが、図4に示すように、被覆部42全体が先端開口23より内側(穿刺針2の内腔内)に位置するときは、穿刺針2の内面に規制されて、前記湾曲を伸ばすように、すなわち湾曲の曲率を減少させるように弾性変形している。従って、被覆部先端部44を穿刺針2の先端開口23より突出させると、前記規制が解除されて先端24側に湾曲した状態に復帰し、先端24を覆う。

【0028】被覆部42の構成材料としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、硬質ポリ塩化ビニル、アクリル系樹脂、ポリエステル、ポリアミド、ABS樹脂、ポリウレタン、ポリカーボネート、各種合成ゴム等の弾性を有する高分子材料、各種鋼材、パネ材、形状記憶合金、超弾性合金等の金属材料、あるいはこれらを適宜組み合わせたものが挙げられる。また、このような材料(特に、金属材料)で構成される芯材を被覆部42の内部に埋設しあるいは表面に接合することにより、被覆部42に弾性を与えるような構成としてもよい。

【0029】保護部材本体41は、好ましくは円形横断面を有し、その外径は、穿刺針2の内径と同等かまたは若干小さい値とするのが好ましい。この場合、保護部材本体41は、先端が閉じた中空の棒状体であってもよい。

【0030】また、保護部材4の長さは、前記穿刺針2の体内挿入部の長さより好ましくは $2 \sim 20$ mm程度、より好ましくは $5 \sim 10$ mm程度長いものとされる。

【0031】なお、本発明においては、保護部材4の摺動性を向上するために、保護部材4の外表面および/または穿刺針2の内面に、摩擦係数を低減させるための処理を施すこともできる。このような処理としては、例えば、表面の平滑化、各種潤滑剤、界面活性剤の塗布、または例えば、ポリテトラフルオロエチレン(テフロン)、カーボン粉末配合樹脂、フッ化物、ポリエチレン、テフロン粉末配合樹脂、オイル含浸ポリマーのような低摩擦材料による被覆層の形成等が挙げられる。

【0032】このような摩擦係数を低減させるための処理を行うことにより、保護部材4の摺動抵抗が減少し、被覆部42が先端開口23から突出する動作の応答性、

追従性が向上する。なお、このような処理は、穿刺針2の外面はおよび／またはトロカール管10の内面に施してもよい。

【0033】穿刺針2は、例えば腹壁を貫通して腹腔内と体外と連通させるトロカール管10内に挿入して用いられる。トロカール管10の先端部には、その外径が先端に向かって漸減するようテーパ11が形成されており、トロカール管10の基端には、ハブ12が固定的に接続されている。

【0034】このようなトロカール管10は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、アクリル樹脂等の硬質樹脂、ステンレス鋼、アルミニウム等の金属材料または各種セラミックス等で構成されており、その内径は、穿刺針2の外径と同等かまたは若干大きい値とするのが好ましく、外径は、内径+3mm以内であるのが好ましい。

【0035】また、トロカール管10の長さは、図1に示すように、トロカール管10内に穿刺針2を挿入して生体組織に穿刺する際に、トロカール管10の先端開口より穿刺針2の針先部21の全体が十分に露出する程度とされる。

【0036】ハブ12には、後述するレバー67の先端が挿入する孔13が形成されている。また、図示しないが、ハブ12に、トロカール管10内と連通する流体注入口を設け、これより体腔内に気体や液体を注入し得る構成としたり、さらには、この流体注入口に逆止弁を設け、体腔内の気体や液体の漏れを防止し得る構成とすることもできる。

【0037】保護部材4の基端側は、把持部3内に挿入するよう延長され、さらに、保護部材4の基端部において径方向に突出する鍔部45と、把持部3の基端側壁部との間には、コイル状のばね5が挿入されている。このばね5により、保護部材4は、先端方向へ付勢されている。

【0038】ばね5のばね定数は、図5に示すように、針先部21が腹壁100に穿刺されてロック機構6のロックが解除されたとき、被覆部42が先端開口23より突出せず、かつ図6に示すように、針先部21が腹壁100を貫通し、その先端部分が所定長さ腹腔101内に露出したとき、被覆部先端部44が先端開口23より突出し得る程度に設定されているのが好ましく、具体的には、400～600g程度とするのが好ましい。

【0039】また、把持部材3の内部には、保護部材4の先端側への移動を制限するロック機構6が設置されている。このロック機構6は、保護部材4の基端部外周に形成された板ばね状の部分に有する係止部材61と、係止部材61の先端付近に位置し、把持部材3の内面より突出して形成されたピン62と、ハウジング63と、ハウジング63内を移動し得るロック解除部材64と、ハウジング63内に設置され、ロック解除部材64を先端方向へ付勢するばね66と、ロック解除部材64の先端

側に突出する例えば金属製のレバー67とで構成されている。ロック解除部材64には、係止部材61の先端と係止し得る傾斜面65が形成されている。また、レバー67の先端は、把持部材3の先端側壁部に形成された開口31より所定長さ突出している。

【0040】図2に示すように、穿刺針組立体1の未使用時には、係止部材61の先端がピン62に係止しており、ロックされた状態、すなわち、収縮状態のばね5による付勢力に抗して保護部材4の先端側への移動が制限された状態となる。このとき、ばね66は、自然状態（伸長した状態）である。

【0041】一方、穿刺針2をトロカール管10の奥部まで挿入し、針先部21を生体組織に穿刺する際には、把持部材3を把持して先端方向へ押圧するが、針先部21が受ける穿刺抵抗により、把持部材3の先端面とハブ12の基端面とが接近または接触すると、レバー67の先端が孔13の底部と当接してレバー67が基端方向に押圧され、ばね66が収縮してロック解除部材64が基端方向へ移動する。この移動に伴い、係止部材61の先端は、ロック解除部材64の傾斜面65に当接し、押圧されて図2中下方へ移動する。これにより、係止部材61の先端は、ピン62より外れ、ロックが解除された状態、すなわち、ばね5の付勢力により保護部材4が先端側へ移動可能な状態となる。保護部材4が先端側へ移動すると、係止部材61の先端は、ピン62の図2中下部に沿って移動する。

【0042】このようなロック機構6では、針先部21の穿刺抵抗によりロックが解除されるため、それに応じてばね66のばね定数を適度に設定する必要がある。腹壁への穿刺の場合、針先部21の先端24から1/3～1/2程度の長さが腹壁100内に穿刺されたときにロック機構6のロックが解除されるのが好ましく、従って、このときの穿刺抵抗に相当する力（例えば、500g以上）がばね66に作用したときにロックが解除されるように、ばね66のばね定数を設定しておく。また、ばね66のばね定数がこの程度であれば、誤動作によるロックの解除も防止することができる。

【0043】なお、このようなロック機構6は、保護部材4の周方向に例えば等角度間隔で複数個配置することもできる。また、ロック機構6におけるロックの解除は、前述した針先部21の穿刺抵抗によりなされるものに限らず、例えば、把持部材3に別途ロック解除用のボタン（スイッチ）を設け、このボタンを手で操作してロックを解除するような構成としてもよい。

【0044】保護部材4の基端部外周には、被覆部42の先端開口23からの最大突出長さを規制するための突起よりなるストッパー7が形成されている。保護部材4が先端方向へ移動して、ストッパー7が把持部材3の先端側の内側突出部32に当接すると、保護部材4はそれ以上先端方向へ移動しない。

【0045】また、把持部材3の内部には、保護部材4が後退すること、すなわち基端方向へ移動することを防止する後退防止機構8を有する。この後退防止機構8は、直線的なラチェット構造に相当するもので、保護部材4の基端部外周に形成された鋸状の複数のノッチ81と、1つのノッチ81に係合し得る爪83を先端に有する弾性部材82とで構成されている。

【0046】各ノッチ81の先端側の輪郭は、保護部材4の中心軸と垂直であり、基端側の輪郭は、保護部材4の中心軸に対し所定角度（例えば45°）傾斜している。そして、爪83の形状も、このノッチ81の形状に対応している。

【0047】以上のような構成により、保護部材4が先端方向に移動する際には、爪83がノッチ81の基端側の傾斜に沿って摺動し、各ノッチ81間の山を順次乗り越えて進むが、保護部材4を基端方向に移動しようすると、爪83の先端側がノッチ81の先端側に係止して、その移動を阻止する。

【0048】ノッチ81は、保護部材4の移動範囲の全域をカバーし得るように設けられており、被覆部42の先端開口23からの突出長さ程度にかかわらず、保護部材の後退防止機能が常に作動する。なお、上述した後退防止機構8は、必要に応じ、その機能を解除し得るように構成されていてもよい。

【0049】また、把持部材3には、被覆部42の先端開口23からの突出長さを知るための表示手段9が設けられている。この表示手段9は、図1に示すように、把持部材3に、保護部材4の移動方向に沿って直線状に形成された長孔91と、この長孔91の近傍に表示された目盛り92と、保護部材4の前記鉗部45付近に立設され、長孔91内を移動し得る表示用突起93とで構成される。保護部材4の移動に伴って、表示用突起93が長孔91内を移動するが、その位置を目盛り92で読み取ることにより、保護部材4の移動量、すなわち被覆部42の先端開口23からの突出長さを知ることができる。なお、目盛り92は、被覆部42の先端開口23からの絶対的な突出長さを示すものでも、相対的な突出長さ（突出量）を示すものでもよい。

【0050】次に、上記穿刺針組立体1の作用について説明する。穿刺針2をトロカール管10内に挿入した状態で、把持部材3を手で把持し、図5に示すように、針先部21を腹壁（生体組織）100に穿刺すると、穿刺抵抗により把持部材3の先端面がハブ12の基端面に接触し、レバー67の先端が孔13の底部に当接してレバー67が基端方向に押圧され、前述したようにロック機構6のロックが解除され、保護部材4がばね5により先端方向へ付勢される。

【0051】この場合、図5に示すように、穿刺針2の先端24が腹壁100内にあるときは、被覆部42が腹壁100の組織より受ける反力（抵抗）が大きいため、

被覆部先端部44が先端開口23より突出せず、よって、針先部21の穿刺作用を妨げない。

【0052】さらに穿刺が進み、図6に示すように、針先部21が腹壁100を貫通し、その先端24が腹壁100の腹腔101側に露出すると、被覆部先端部44が腹壁100の組織より受ける反力が減少し、ばね5の付勢力によって、被覆部先端部44が先端開口23より突出する。それまで穿刺針2の内面に規制されていた被覆部先端部44は、この突出により、前記規制が解除されて先端24側に湾曲した形状に復帰し、先端24を被覆する。このように、針先部21の先端24が腹腔101内に露出すると、直ちに被覆部先端部44が先端24を被覆するため、腹壁近傍の生体組織（臓器等）が保護され、すなわち先端24により臓器等が損傷することが防止される。

【0053】なお、図6に示す状態では、被覆部42の段部43に対しては、依然として腹壁100の組織より受ける反力が大きいため、先端開口23より段部43が突出するまでには至らない。従って、刃面22の腹壁内部に位置する部分は、被覆部42により覆われないため、針先部21の穿刺作用を妨げない。

【0054】さらに穿刺が進み、図7に示すように、針先部21のほぼ全体が腹腔101内に露出すると、被覆部42が腹壁100の組織より受ける反力がほぼ0となり、被覆部42は、さらに刃面22を覆う程度まで突出し、腹壁近傍の臓器等を保護する。

【0055】トロカール管10の先端部が所定長さ腹腔101内に突出したら、トロカール管10内から穿刺針2を抜き取り、トロカール管10を腹壁100に貫通させる操作が終了する。

【0056】以上のような一連の穿刺動作において、被覆部42の突出長さの変化を前記表示手段9により確認することができる。また、前記ストッパー7により、被覆部42の先端開口23からの最大突出長さが規制されているため、被覆部42が過度に突出することもない。

【0057】また、一旦突出した被覆部42は、例えば臓器等に当接して基端側へ押圧されたとしても、前記後退防止機構8により、基端側へ後退することはないため、臓器等を安全に保護することができる。

【0058】以上、本発明の穿刺針組立体を図示の構成例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0059】例えば、被覆部42の形状や、保護部材4を付勢する付勢手段、ロック機構6、後退防止機構8、表示手段9等の各構成は、図示のものと異なる同様の作用、機能を有するものであってもよい。また、前記ロック機構6、ストッパー7、後退防止機構8、表示手段9等は、それぞれ、必要に応じ省略されていてもよい。

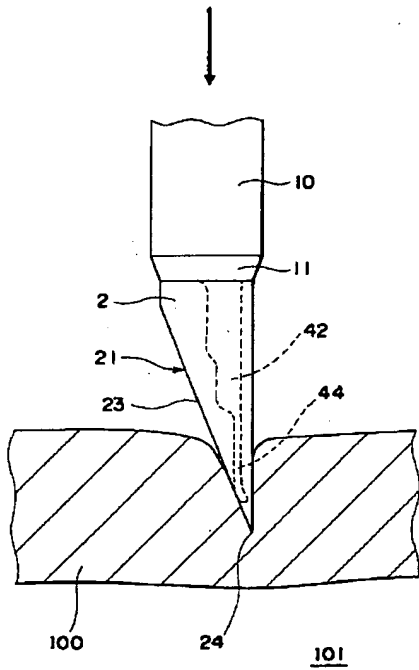
【0060】また、被覆部先端部44の湾曲に代表される被覆部42の変形は、前述したような、予め自然状態



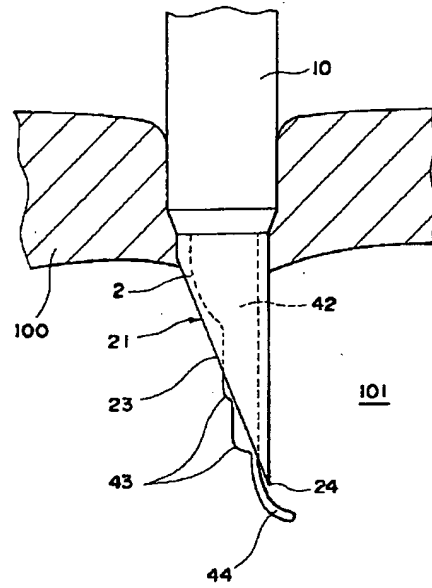
A cross-sectional diagram showing a probe assembly 10 being pushed down into a substrate 100. The probe consists of a main body 10 and a sharp tip 2. An arrow above the probe indicates the direction of force. The probe is shown at two different depths: a solid line represents its initial position, while dashed lines show its path as it moves deeper, creating a conical hole 21 in the substrate. At the bottom of the hole, there are labels 23, 24, 43, and 44. A label 42 points to the side wall of the hole, and 101 is labeled at the bottom right corner of the substrate.



【図5】



【図7】



【図8】

